

# LA PÊCHE DES POISSONS PÉLAGIQUES CÔTIERS EN AFRIQUE DE L'OUEST DES ILES BISSAGOS AU NORD DE LA MAURITANIE : DESCRIPTION DES TYPES D'EXPLOITATION

PIERRE FREON\*, BERNARD STEQUERT\* et THIERRY BOELY\*\*

*Océanographes biologistes O.R.S.T.O.M.*

*\*C.R.O.D.T., BP 2241 Dakar, Sénégal*

*Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, BP A5 Nouméa Ceder, Nouvelle Calédonie*

## AVERTISSEMENT

Cette publication correspond à la communication n° 93 effectuée par les mêmes auteurs pour le Symposium d'avril 1978 sur le courant des Canaries (Upwelling et Ressources vivantes). Le contenu en a été actualisé.

## RÉSUMÉ

*La pêche des poissons pélagiques côtiers, sur le plateau continental ouest-africain de 9 à 26° N, concerne six espèces migratrices principales: Sardinella aurita, Sardinella maderensis (= S. eba), Trachurus trachurus, Trachurus trecae, Caranx rhonchus et Scomber japonicus qui constituent des stocks importants. A celles-ci se rajoute Sardina pilchardus dans la région nord.*

*Schématiquement deux grands types de pêches les exploitent:*

- les pêches industrielles haulurières qui couvrent toute la zone en suivant les migrateurs et prélèvent ainsi de grandes quantités de poissons adultes (plus de 1 million de tonnes par an),*
- les pêches côtières (semi-industrielles dakaroise, mauritanienne et gambienne, artisanales sénégalaises, thoniers canneurs pêchant l'appât) qui sont essentiellement localisées au large du Sénégal et capturent surtout de jeunes reproducteurs et des juvéniles. Bien que leurs prises exprimées en poids soient de moindre importance (environ 100 000 tonnes par an), elles représentent un grand nombre d'individus et leur impact sur les stocks n'est pas à négliger.*

*Les données dont nous disposons à l'heure actuelle sont la plupart du temps trop incomplètes pour permettre d'utiliser des modèles de production. Toutefois, elles permettent d'analyser l'évolution des captures des principaux types de pêches et celles de certaines prises par unité d'effort. Il en ressort que l'état des stocks en 1976 peut être esquissé pour chaque espèce:*

- Sardinella aurita et carangidés: stocks pleinement exploités,*
- Sardinella maderensis: exploitation en dessous du niveau optimal,*
- Scomber japonicus: stock surexploité.*

*Les différents types de pêches ont été décrits ainsi que les interactions qu'ils présentent au niveau des espèces. Pour chaque étude une approche particulière devra être envisagée. Ainsi, concernant la fraction jeune du stock de S. aurita exploité sur la côte sud du Sénégal, un modèle adapté aux conditions locales devra être utilisé.*

## SUMMARY

COASTAL PELAGIC FISHERIES IN WEST AFRICA FROM BISSAGOS ISLANDS TO NORTH OF MAURETANIA :  
DESCRIPTION OF THE EXPLOITATION TYPES

The coastal pelagic fisheries on the West african continental shelf between 9 and 26° N concern six main migrating species: *Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* (= *S. eba*), *Trachurus trachurus*, *Trachurus trecae*, *Caranx rhonchus* and *Scomber japonicus* corresponding to important stocks. In north part of the area, *Sardina pilchardus* is also caught.

Schematically there are two principal types of exploitation:

- the offshore industrial fisheries which cover the whole area, follow the migrants and catch a lot of adult fishes (more than one million tons per year),
- the inshore fisheries (semi-industrials from Sénégal, Mauretania and Gambia, artisanal from Sénégal and tuna bait boats fishing for bait) are localized essentially off Sénégal coast and catch mainly young spawners and juveniles. Although their catches in weight are less important, they represent a great number of individuals and their impact on the stock is to be considered.

The data available now are often too much incomplete for building production models. They allow to analyse the evolution of the catches for the main fisheries and of some catches per unit of effort. It appears that the exploitation level of the stocks in 1976 can be estimated for each species.

- *Sardinella aurita* and carangids: nearly fully exploited stocks,
- *Sardinella maderensis*: moderately under exploited stock,
- *Scomber japonicus*: overfished stock.

Fisheries are described and also their interactions on the main species. Each species or fishery represents a case-problem which needs a particular approach. For instance a special model could be built for the fishery on the young strata of *S. aurita* near the south coast of Sénégal.

## 1. INTRODUCTION

De nombreuses espèces de poissons pélagiques sont présentes sur le plateau continental de la zone sénégal-mauritanienne, siège d'un upwelling important.

On peut considérer que les principales espèces constituent chacune un stock unique effectuant des migrations, souvent de grande amplitude, entre 9 et 26° N. Ces stocks sont exploités par quatre types de pêches (fig. 1):

- les pêches industrielles hauturières (ou grande pêche) couvrant l'ensemble de la zone,
- les pêches semi-industrielles (dakaroise, mauritanienne et gambienne) opérant dans des régions côtières restreintes (sud de la presqu'île du Cap Vert et baie du Lévrier),
- les pêches artisanales, surtout localisées au Sénégal et en Gambie,
- la pêche des thoniers lorsque ceux-ci effectuent leur approvisionnement d'appât vivant près de Dakar, dans la baie de Gorée.

Après avoir décrit ces divers types d'exploitation nous analyserons les interactions qu'elles présentent.

Les espèces capturées appartiennent pour la plupart à trois grandes familles:

- les clupéidés (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* = *S. eba* et *Sardinella pilchardus* à partir de 20° N),

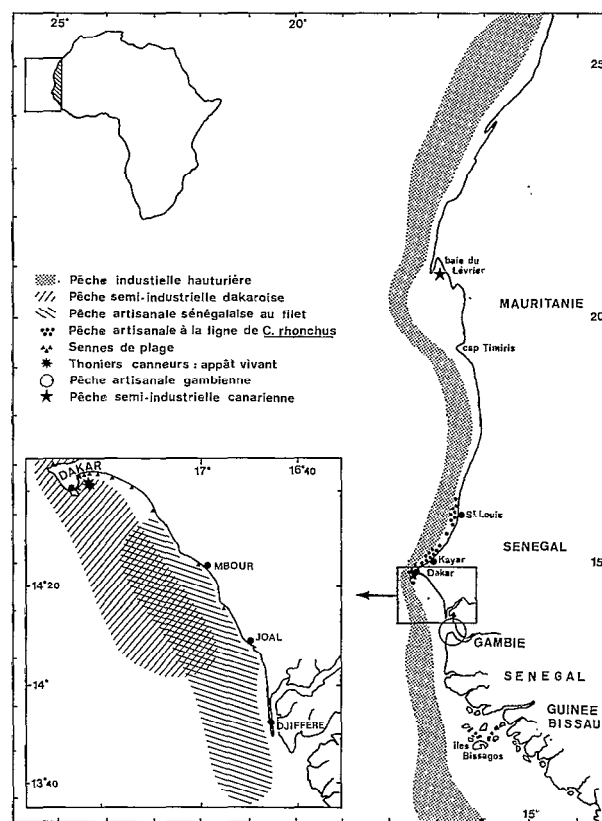


Fig. 1. — Localisation des différentes pêcheries.

— les carangidés (*Caranx rhonchus*, *Trachurus trecae* et *Trachurus trachurus* pour les principales espèces),

— les scombridés (*Scomber japonicus*).

## 2. PRÉSENTATION DES QUATRE TYPES DE PÊCHE

### 2.1. Les pêches industrielles hauturières

#### 2.1.1. DESCRIPTION

Elles sont constituées de flottilles à grande autonomie suivant les concentrations de poissons et assurant en mer la transformation du poisson pêché (farine, conserve, congélation); ceci leur permet de se maintenir au niveau des concentrations de poissons en déplacement. La pêche s'effectue au chalut et à la senne tournante.

La pêche au chalut, pratiquée depuis 1960 par les russes, par les polonais et ghanéens ensuite, a utilisé successivement le chalut de fond, puis le chalut à grande ouverture et emploie depuis 1966 le chalut pélagique, de nuit essentiellement. Les chalutiers, souvent de grande taille (60 à 85 mètres), transforment généralement leurs prises à bord.

La pêche à la senne tournante apparaît aux environs de 1968 sur certains bateaux soviétiques, mais c'est à partir de 1970, avec l'arrivée des flottes internationales (Interpêche, Nordglobal, Astra et Barentzsee), que son développement devient maximum. Certaines de ces flottes vont disparaître rapidement (BOELY et FREON, 1978). Elles travaillent à l'aide de petits senneurs de taille moyenne (35 m environ) qui effectuent quotidiennement le transfert de leurs prises à bord d'un navire-usine.

Depuis 1973, les différents pays de la zone intéressée ont réglementé l'un après l'autre la pêche à l'intérieur des eaux sous leur juridiction; les limites varient de 30 à 200 milles. Ceci a modifié la physionomie de la pêche hauturière l'obligeant à reporter ses efforts sur de nouvelles zones.

#### 2.1.2. ANALYSE DES CAPTURES ET INTERPRÉTATION

Au cours du dernier groupe de travail qui s'est tenu à Dakar en juin 1978 (COPACE, 1978), une estimation des prises totales entre 1964 et 1976 a pu être effectuée par pays. La répartition des captures par secteur géographique, par espèce et par engin de pêche n'a souvent pas pu être réalisée et il a fallu avoir recours à des valeurs approximatives pour la plupart des pays. Jusqu'en 1974, l'U.R.S.S. avait déclaré à la F.A.O. toutes les prises de clupéidés sous la rubrique sardinelles. Une nouvelle répartition a été fournie par la délégation soviétique lors de la réunion : les flottes de ce pays auraient capturé dès 1969 de très importantes quantités de sardines

TABLEAU I

Captures annuelles de sardines (*Sardina pilchardus*) dans la région sénégal-mauritanienne (milliers de tonnes) de 1969 à 1976

Sources : U.R.S.S. : données communiquées au groupe de travail Copace de juin 1978 à Dakar. Autres pays : Bulletin statistique n° 2 du COPACE (sous presse).

ANNÉES	U.R.S.S.	AUTRES PAYS NON RIVERAINS	TOTAL
1969.....	80,1	0	80,1
1970.....	88,7	0,005	88,7
1971.....	123,6	0,3	123,9
1972.....	91,0	4,3	95,3
1973.....	154,8	37,6	192,4
1974.....	287,2	87,3	374,5
1975.....	357,2	119,5	476,7
1976.....	515,0	138,5	653,5

(*Sardina pilchardus*) au large des côtes mauritaniennes (tabl. I).

Les captures totales des pêches industrielles hauturières sont considérables (environ 1,3 million de tonnes en 1974), représentant près de dix fois le volume de celles des trois autres types de pêche (tabl. I à IV).

Les poissons particulièrement recherchés sont :

— les clupéidés (sardinelles et sardines) plus facilement capturables à la senne tournante et constituant environ la moitié des prises,

TABLEAU II

Captures annuelles de sardinelles (*Sardinella aurila* et *Sardinella maderensis*) dans la zone sénégal-mauritanienne de 1964 à 1976 exprimées en milliers de tonnes (COPACE, 1978)

ANNÉES	U.R.S.S.	AUTRES PAYS NON RIVERAINS	PAYS RIVERAINS (Pêche arti- sanale et semi-indus- trielle)	TOTAL
1964.....	3,7	2,8	30,0	36,5
1965.....	1,1	4,6	31,9	37,6
1966.....	5,0	3,9	34,4	43,3
1967.....	6,4	0,7	31,6	38,7
1968.....	27,0	7,1	36,4	70,5
1969.....	30,0	13,1	39,8	82,9
1970.....	35,0	275,4	53,2	363,6
1971.....	40,0	213,1	59,3	312,4
1972.....	45,0	271,7	61,9	378,6
1973.....	50,0	207,0	66,2	323,2
1974.....	55,0	90,7	75,7	221,4
1975.....	59,4	169,4	68,0	296,8
1976.....	51,2	81,5	78,0	210,7

— les chinchards (40 % des captures),  
— les maquereaux ne représentant que 10 % des prises.

Ces deux derniers groupes de poissons sont indifféremment capturés à la senne ou au chalut.

TABLEAU III

Captures annuelles de chinchards (*Trachurus trachurus*, *Trachurus trecae* et *Caranx rhonchus*) dans la zone sénégal-mauritanienne de 1964 à 1976 exprimées en milliers de tonnes (COPACE, 1978)

ANNÉES	U.R.S.S.	AUTRES PAYS NON RIVERAINS	PAYS RIVERAINS (Pêche semi- industrielle)	TOTAL
1964.....	46,4	10,8	3,5	60,7
1965.....	35,2	23,3	3,5	62,0
1966.....	20,9	20,2	3,9	45,0
1967.....	67,6	41,7	3,9	113,2
1968.....	140,4	24,4	4,1	168,9
1969.....	215,7	32,4	3,1	251,2
1970.....	232,4	177,9	4,5	414,8
1971.....	329,6	168,7	3,0	501,3
1972.....	332,3	149,0	2,6	483,9
1973.....	335,5	177,4	4,2	517,1
1974.....	360,3	121,5	5,9	487,7
1975.....	344,1	76,2	6,4	426,7
1976.....	365,1	52,4	6,2	423,7

TABLEAU IV

Captures annuelles de maquereaux (*Scomber japonicus*), dans la zone sénégal-mauritanienne de 1964 à 1976 exprimées en milliers de tonnes (COPACE, 1978)

ANNÉES	CAPTURES TOTALES
1964.....	66,3
1965.....	28,3
1966.....	39,8
1967.....	67,8
1968.....	112,8
1969.....	187,8
1970.....	247,1
1971.....	221,8
1972.....	196,2
1973.....	134,2
1974.....	127,2
1975.....	161,3
1976.....	132,1

### 2.1.2.1. Les clupéidés

L'étude du cycle de vie de *S. aurita* a montré qu'il existe un stock unique dans la région sénégal-mauritanienne (BOELY *et al*, 1978 b). Les adultes effectuent des migrations entre les îles Bissagos et le nord de la Mauritanie alors que les individus jeunes sont concentrés dans deux nurseries côtières qu'ils ne quittent généralement qu'après leur première reproduction.

Pour cette espèce, nous avons adopté la terminologie suivante :

— juvéniles = individus immatures de taille inférieure à 18 cm (LF),

— jeunes reproducteurs = individus en cours de première maturation sexuelle (18 à 25 cm),

— adultes = individus migrateurs de taille supérieure à 25 cm.

Les captures de la pêche industrielle hauturière sont essentiellement constituées d'adultes. Les jeunes reproducteurs ne sont capturés qu'accessoirement lorsqu'ils ont quitté les nurseries. Situés non loin de ces nurseries, les deux foyers de captures sont situés l'un au sud, entre la Gambie et la Guinée (BOELY *et al*, 1974), l'autre plus au nord, entre le cap Blanc et le cap Timiris (d'après les données détaillées de pêche industrielle à la senne tournante).

*S. maderensis* est plus côtière et effectue des migrations de moins grande amplitude que *S. aurita*.

Différents groupes d'âge ont été définis comme pour *S. aurita* avec les limites de taille suivantes :

— juvéniles, taille inférieure à 16 cm (LF),

— jeunes reproducteurs, de 16 à 24 cm,

— adultes, taille supérieure à 24 cm.

Dans la région considérée, l'hypothèse de l'existence de deux stocks avait été émise, l'un situé près du cap Timiris, l'autre au niveau de la Gambie et du sud Sénégal (F.A.O., 1976); pour le stock nord, l'étude récente des rendements de senneurs étrangers permet de préciser que les concentrations d'adultes et de jeunes reproducteurs se situent en face de la Mauritanie, principalement entre 17°00' et 19°30' de février à septembre et secondairement aux environs du cap Blanc d'octobre à janvier. Les immatures sont capturés en plus faible quantité au niveau de ces deux mêmes régions, mais leur aire de capture est moins étendue.

Concernant le stock sud, les données partielles de prise et d'effort dont nous disposons montrent l'existence d'importantes concentrations de jeunes reproducteurs au niveau de la Gambie et de la Guinée Bissau en mars et avril (BOELY et ØSTVEDT, 1976). Depuis ces dernières années ce sont surtout les senneurs qui les capturent de février à juin. D'autres données provenant de divers navires de recherche océanographique montrent que les juvé-

niles et les jeunes reproducteurs se rencontrent sur les petits fonds tout au long de la côte dans la moitié sud de la zone étudiée (11° à 15° N). Toutefois, un fait important est à souligner : les individus adultes (mode 25-26 cm) ne sont que très rarement capturés au sud de la presqu'île du Cap Vert.

En définitive si l'existence de deux ou plus fractions de stocks paraît établie, les liens qui les unissent restent à démontrer, tout particulièrement en ce qui concerne d'éventuelles migrations des individus adultes de l'une à l'autre (BOELY *et al.*, 1978 a).

Le total des captures de clupéidés des flottes hauturières a atteint un palier d'environ 450 000 tonnes en 1970. Ces captures ont donc quintuplé en 6 ans (fig. 2), cette augmentation est essentiellement due à l'accroissement spectaculaire de l'effort de pêche en 1970.

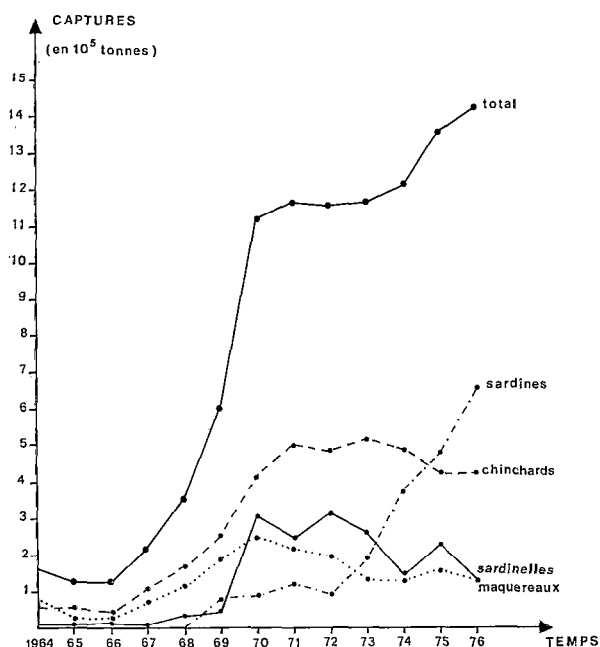


Fig. 2. — Évolution des captures de la pêche industrielle hauturière de 1964 à 1976.

Les études précédentes, effectuées dans la zone considérée, ont montré que *S. aurita* est l'espèce de sardinelle la plus abondante, *S. maderensis* représentant environ le quart des captures de sardinelles (tabl. II).

Du fait de la fermeture des eaux sénégalaises, la proportion de *S. maderensis* dans la prise totale de sardinelles s'est probablement accrue depuis le début de 1973. En effet, afin de compenser une éventuelle réduction des captures, certaines flottes internationales ont intensifié leur effort sur les

petits fonds riches en *S. maderensis*. C'est ainsi que le stock localisé devant la Gambie et la Guinée, auparavant faiblement exploité, l'a été plus intensément au cours des dernières années (F.A.O., 1976).

Les captures de *Sardina pilchardus* n'ont fait qu'augmenter depuis 1969 atteignant 515 000 tonnes pour la seule flotte soviétique en 1976. Ce phénomène correspond vraisemblablement à l'extension vers le sud du stock déjà exploité au large du Sahara et du Maroc (MAIGRET, 1974; FREON et STEQUERT, 1978; DOMANEVSKI et BARKOVA, 1979).

Les données d'effort sont actuellement trop incomplètes et permettent difficilement d'envisager l'utilisation de modèles globaux de production (COPACE, 1978).

### 2.1.2.2. Les carangidés

Trois espèces principales de carangidés sont capturées : *Caranx rhonchus*, *Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*.

Dans la zone étudiée, l'abondance de *C. rhonchus* augmente vers le sud à partir de 22° N (OVERKO, 1971). Au contraire celle de *T. trachurus* décroît vers le sud de 24 à 14° N; pour *T. trecae*, les meilleurs rendements sont obtenus entre 19 et 15° N. Ces deux dernières espèces sont rarement distinguées dans les statistiques de pêche en raison de leur grande ressemblance. Toutefois les proportions relatives des trois espèces dans les captures ont pu être estimées à 55 % pour *T. trachurus*, 27 % pour *T. trecae* et 18 % pour *C. rhonchus* avant 1973 (BOELY *et al.*, 1973). Depuis cette date, en raison de la nouvelle législation entraînant des reports géographiques de l'effort de pêche et compte tenu de la répartition des carangidés, les captures de *C. rhonchus* et de *T. trecae* ont vraisemblablement diminué au profit de celles de *T. trachurus*.

Si l'on considère les trois espèces, pour la région sénégal-mauritanienne, on constate une progression rapide et constante des prises jusqu'en 1970; elles se stabilisent ensuite autour de 500 000 tonnes par an (tabl. III et fig. 2). Les tailles modales des captures sont de 25 à 35 cm (L.F) pour les chinchards jaunes et 15 à 35 cm pour les chinchards noirs (BOELY, 1978 a; BOELY et FREON, 1978).

### 2.1.2.3. Les scombridés

La seule espèce de scombridés capturée dans la zone considérée est *Scomber japonicus*, la zone de distribution s'étend de 27° N jusqu'au nord du Sénégal, avec une extension plus sud lors des migrations de saison froide (janvier à mai). Des cartes de pêche ont été établies, montrant les variations mensuelles d'abondance (CHABANNE et ELWERTOWSKY, 1973). Les chalutiers capturent les maque-

reaux toute l'année, les flottes se déplaçant entre 14 et 26° N. Les prises des senneurs sont moindres et s'effectuent au sud de la presqu'île du Cap Vert, essentiellement de février à mai. En conséquence, la plupart des captures ont lieu dans la partie nord du secteur et, depuis 1973, elles sont pratiquement nulles dans la partie sud pour les raisons législatives précédemment évoquées.

Pour l'ensemble de la zone sénégal-mauritanienne, on remarque un accroissement notable des prises jusqu'en 1970 (250 000 tonnes); une diminution des captures a été enregistrée par la suite (tabl. IV et fig. 2). Les rendements diminuant, certaines flottes ont préféré s'intéresser aux chinchards puis à la sardine. Les poissons de plus de 20 cm constituent la majorité des captures (STAICU et MAXIM, 1974; KRIVOSPITCHENKO, 1978).

### 2.1.3. CONCLUSIONS SUR LA GRANDE PÊCHE

Les captures globales se sont accrues brutalement entre 1968 et 1970 en raison, d'une part de l'intensification de l'effort de pêche de certains pays opérant déjà dans la zone et d'autre part de l'arrivée dans la pêcherie des flottes de senneurs, dont celles très puissantes des sociétés internationales. Par la suite, les prises se sont stabilisées aux environs de 1,1 million de tonnes par an.

Ne possédant que des données globales et peu détaillées sur la grande pêche, il est très difficile de l'analyser et d'en dégager des tendances nécessaires à la gestion rationnelle des stocks. Toutefois, si l'on met en parallèle les variations de l'effort total des différentes flottes au cours du temps et l'évolution des captures, on peut penser qu'en 1974 on se trouvait aux environs de la prise maximale équilibrée pour les sardinelles et les carangidés.

La première évaluation des ressources (ELWERTOWSKY *et al*, 1972) a permis d'estimer la prise maximale équilibrée des sardinelles à 600 000 tonnes environ et celles de chinchards à 700 000 tonnes. Pour effectuer une remise à jour de ces estimations, une séparation des espèces devrait être envisagée afin de tenir compte des récents reports d'effort de pêche qui ont modifié la physiologie des exploitations.

Pour les maquereaux, ces mêmes auteurs avaient estimé à 170 000 tonnes la capture maximale d'équilibre avec un effort optimal bien en deçà de celui des autres espèces, ce qui permettait d'entrevoir sa surpêche dans les années suivantes. Le modèle de production a été repris, permettant d'évaluer à plus de 200 000 tonnes la prise maximale équilibrée (BOELY et FRÉON, 1978; COPACE, 1978). L'effort optimum a été dépassé ces dernières années, les captures ont diminué et ne sont plus que de

130 000 environ indiquant la surexploitation du stock.

Toutes ces évaluations recoupent les estimations de biomasse effectuées sur les stocks par écho-intégration (MARCHAL et BOELY, 1977).

## 2.2. Les pêches semi-industrielles

### 2.2.1. LA PÊCHE SARDINIÈRE DAKAROISE

#### 2.2.1.1. Description

Cette pêche, qui a débuté en 1961 avec un seul bateau, a été décrite et analysée plusieurs fois au cours des dernières années (CHAMPAGNAT, 1966; BOELY et CHAMPAGNAT, 1969; BOELY et CHABANNE, 1975). L'évolution du nombre d'unités de 1962 à 1977 est présentée dans le tableau V.

La pêche se pratique à partir du port de Dakar où la totalité des prises est débarquée. La flottille est constituée de sardiniers de 25 m de long environ travaillant à l'aide d'une senne tournante et coulissante (600 × 40 m). Les sorties en mer sont de courte durée excédant rarement 24 heures (9 h en moyenne en 1977). Les raisons en sont l'abondance du poisson à proximité de Dakar, la faible capacité de stockage (25 à 50 tonnes), le mode de conservation (eau réfrigérée par de la glace) et la structure du marché dakarois imposant des apports journaliers. De plus les mauvaises conditions climatiques au nord de la presqu'île du Cap Vert font que ces sardiniers n'opèrent que très rarement dans ce secteur. Ceci explique que leur zone d'action se situe le long de la Petite Côte du Sénégal, entre Dakar et la Gambie, sur les fonds de 10 à 50 mètres (fig. 1).

En 1977 par exemple, 80 % de l'effort annuel ont été appliqués entre 14°30' et 14°50', les pêcheurs préférant diversifier leurs prises ou même voir

TABEAU V

Évolution de la flottille sardinière dakaroise de 1962 à 1977

ANNÉES	NOMBRE DE BATEAUX
1962 à 1965....	1
1966.....	1 à 2
1967-1968....	2 à 3
1969.....	3 à 4
1970.....	2 à 5
1971-1972....	3 à 5
1973.....	3 à 14
1974.....	8 à 15
1975.....	8 à 11
1976.....	6 à 9
1977.....	9 à 11

TABLEAU VI

Évolution des captures des sardiniers dakarois de 1962 à 1977

ANNÉES	PRISE TOTALE (tonnes)	<i>Sardinella aurita</i>		<i>Sardinella maderensis</i>		<i>Pomadasys spp.</i>		<i>Chloroscomb. chrysurus</i>		<i>Caranx rhonchus</i>		DIVERS	
		tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
1962.....	1886	1205*	64	516*	27	64	3	—	—	4	0,2	97	5
1963.....	4218	2703*	64	1158*	27	203	5	78	2	37	1	39	1
1964.....	4990	2844*	60	1219*	24	411	8	145	3	320	6	51	1
1965.....	6519	3291*	50	1411*	22	1057	16	367	6	307	5	86	1
1966.....	8826	4247	48	2198	25	957	11	528	6	810	9	86	1
1967.....	8500	4237	50	1170	14	959	11	873	10	795	9	466	5
1968.....	14000	7062	50	1795	13	2018	14	1710	12	1147	8	268	2
1969.....	18327	9698	53	4779	26	1364	7	802	4	1353	7	331	2
1970.....	17199	9389	49	4254	25	1793	10	665	4	1557	9	541	3
1971.....	14351	9442	66	2038	14	1654	11	530	4	127	1	560	5
1972.....	24975	17255	69	4468	18	982	4	812	3	1161	5	297	1
1973.....	31637	17593	56	8613	27	1959	6	727	2	1260	4	1485	5
1974.....	33921	17792	53	9982	29	1294	4	684	2	1803	5	2347	7
1975.....	30460	12432	41	9495	31	521	2	207	1	1625	5	6180	19
1976.....	31011	14800	48	11929	38	337	1	170	0,5	1907	6	1492	5
1977.....	26380	13146	50	9252	35	804	3	281	1	1656	6	943	4

\* Tonnages estimés.

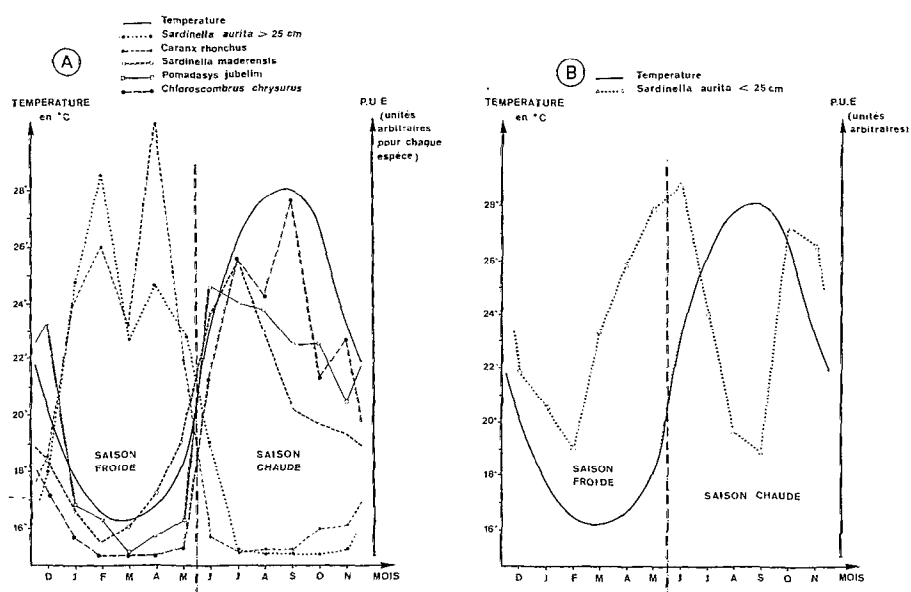


Fig. 3. — Comparaison des variations mensuelles des températures avec celles des p.u.e pour les principales espèces capturées par les sardiniers dakarois (moyennes calculées à partir des données des sept dernières années).

diminuer leurs rendements en restant près du lieu de débarquement plutôt que de prospector des zones plus éloignées pour suivre les déplacements d'une espèce. Ce trait caractéristique fait que la

zone de pêche des sardiniers n'a pas varié de façon sensible depuis le début de l'exploitation, ce qui nous autorisera à utiliser dans nos calculs les prises et les efforts totaux de la flottille.

### 2.2.1.2. Composition des captures et variations saisonnières

Cinq espèces représentent plus de 90 % des débarquements. La proportion de chacune d'elle, entre 1966 et 1977, est présentée dans le tableau VI.

Au cours de l'année, ces proportions varient considérablement. Les fluctuations des rendements moyens et l'évolution des températures de surface ont été mises en parallèle au cours d'un cycle annuel (fig. 3, A et B). Les coefficients de corrélation ( $r$ ) entre ces deux variables sont élevés exception faite des jeunes sardinelles rondes :

- rendements *Sardinella aurita*/T° :  $r = -0,91$
- rendements *Sardinella maderensis*/T° :  $r = +0,77$
- rendements *Caranx rhonchus*/T° :  $r = -0,88$
- rendements *Pomadasys* spp./T° :  $r = +0,85$
- rendements *Chloroscombrus chrysurus*/T° :  $r = +0,95$

Ainsi il a été possible de distinguer dans les captures des espèces de saison froide (*S. aurita* adulte et *C. rhonchus*) et d'autres de saison chaude (*S. maderensis*, *Pomadasys* spp. et *C. chrysurus*); par contre, les jeunes *S. aurita* (les juvéniles et les jeunes reproducteurs) sont pêchés toute l'année (fig. 3, B).

La composition des captures a varié nettement depuis 1974; la diminution des prises de *S. aurita* s'est accentuée ainsi que celle de *Pomadasys jubelini*, ceci au profit de *S. maderensis* et des espèces secondaires telles que *Trachurus* spp., *Caranx carangus* et *Ethmalosa fimbriata*.

Les prises annuelles sont passées de 2 000 tonnes au début de la pêche à 32 000 tonnes en 1973 (BOELY et CHABANNE, 1975) avec deux paliers successifs. Depuis 1973 et jusqu'en 1976, il semble que l'on ait atteint un nouveau palier puisque les tonnages sont restés compris entre 30 000 et 34 000 tonnes; ces tonnages accusent une baisse en 1977 (26 000 tonnes).

### 2.2.1.3. Étude des débarquements et des rendements

La pêche portant simultanément sur plusieurs espèces, l'effort exercé sera pluri-spécifique. Toutefois, l'étude des variations d'abondance dans les prises montre qu'en dehors de leur saison de présence précédemment définie, les espèces sont rarement capturées dans la zone de pêche préférentielle ce qui autorise l'attribution à chacune d'elle de l'effort de pêche correspondant à sa saison.

L'étude de la biologie et des migrations de *S. aurita* montre qu'une fraction importante des jeunes individus de l'espèce effectue leur première reproduction dans la nurserie avant d'entamer le cycle migratoire, alors que les individus adultes

n'entrent dans la zone d'action de la pêcherie qu'au cours de la saison froide (BOELY *et al.*, 1978 b.) Aussi avons-nous séparé les jeunes individus (juvéniles+jeunes reproducteurs) des adultes et attribué aux premiers l'effort annuel alors que seul l'effort de saison froide a été appliqué aux seconds.

L'unité d'effort utilisée est la dizaine d'heures de pêche d'un senneur type (1) de 20 à 25 m (BOELY et CHABANNE, 1975). À partir de 1974 l'apparition de nouveaux bateaux ayant des puissances de pêche différentes a conduit à standardiser l'effort de pêche (FRÉON, 1976). Cet effort standardisé sera exprimé dans l'unité préalablement définie.

#### *Sardinella aurita*: individus jeunes

Les juvéniles de 12 à 18 cm (LF) sont capturés essentiellement au cours des quatre premiers mois de l'année alors que les débarquements importants de jeunes reproducteurs (20 à 25 cm le plus souvent) se font toute l'année avec deux maxima, d'avril à juin et en octobre-novembre (fig. 3, B) correspondant aux deux périodes de ponte mises en évidence par

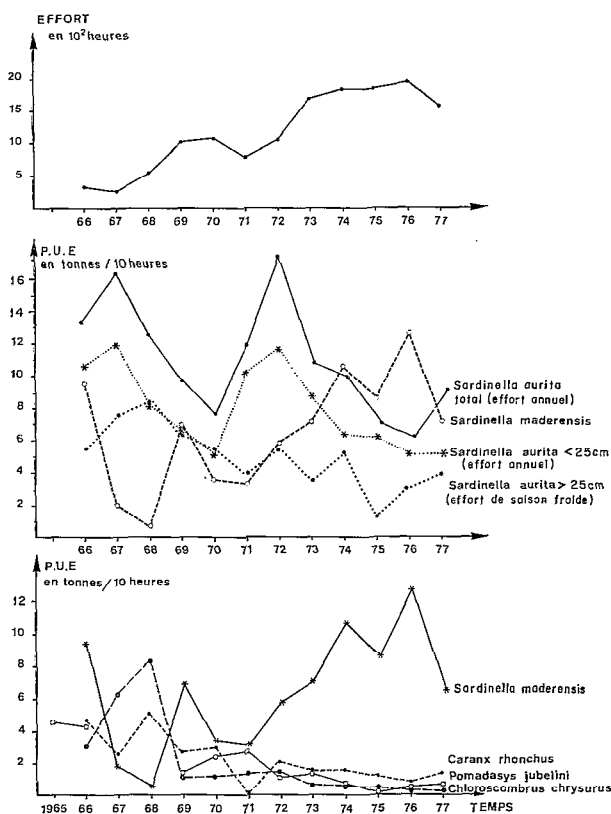


Fig. 4. — Évolution annuelle de l'effort et des p.u.e. des principales espèces pour les sardiniers dakarois de 1966 à 1977.

(1) Le bateau type est un senneur de 20 à 25 m de longueur ayant un moteur de 200 à 250 cv, 35 tonnes de capacité en cale et équipé d'un sondeur vertical. Sa senne tournante est longue de 500 à 600 m pour une chute de 40 à 60 m.



BOELY *et al* (1969), CONAND F. (1977) et CONAND G. (1977).

De 1966 à 1977 les p.u.e. présentent des variations de grande amplitude (5 à 12 tonnes/10 heures) qui sont en corrélation inverse avec les variations d'effort de pêche.

#### *Sardinella aurita: individus adultes*

Les maxima d'abondance de janvier-février et d'avril-mai (fig. 3 A) confirment le schéma de migration décrit par BOELY *et al* (1978, b); ils correspondent au passage maximal des adultes devant la presqu'île du Cap Vert, d'abord lors de la descente du stock vers le sud et ensuite lors de sa remontée vers le nord. Les dates de leur apparition et de leur disparition de la pêcherie sont variables d'une année à l'autre; elles dépendent essentiellement des conditions hydro-climatiques dans toute la région comme l'avait supposé BOELY (1971). Ainsi en 1967, le premier pic d'abondance est inexistant, ce qui peut être rattaché aux températures anormalement élevées de décembre 1966 et de janvier 1967; par contre, en 1968, des captures ont eu lieu tard dans l'année, jusqu'en juillet, la température étant alors plus basse qu'à l'ordinaire (inférieure de 2,7 °C à la moyenne mensuelle des 16 dernières années). En 1973, à l'inverse, le deuxième pic de p.u.e. disparaît en mai-juin, le réchauffement des eaux ayant été précoce (température supérieure de 2,7 °C à la moyenne du mois de juin).

Pour supprimer les variations des p.u.e., qui traduiraient non pas des variations du stock mais plutôt de disponibilité du poisson pour les senneurs dakarois, nous n'avons utilisé dans nos calculs que les efforts des mois durant lesquels ces grands individus ont été débarqués. Des fluctuations annuelles persistent, mais on peut observer une tendance à la baisse des rendements depuis 1968 (fig. 4).

#### *Sardinella maderensis*

Les captures se font essentiellement au détriment d'une seule classe d'âge (LF = 18 à 23 cm) pendant la saison chaude, mais des individus plus petits peuvent être capturés en début d'année.

Contrairement à l'espèce précédente et pour ces dernières années, les rendements sont en nette augmentation bien que l'effort s'accroisse rapidement. On observe généralement ce phénomène lors de l'installation d'une pêcherie, ce qui n'est plus le cas ici. Il résulterait plutôt de l'existence d'interactions entre pêcheries et espèces que nous tenterons d'analyser ultérieurement.

#### *Caranx rhonchus*

Les captures sont en augmentation depuis le début de la pêcherie (1 700 tonnes en 1977), exception faite de l'année 1971. Deux raisons peuvent être données pour expliquer les faibles débarquements

de cette année-là : supposer la non disponibilité du poisson dans la zone d'action préférentielle des sardiniers ou avancer le fait qu'il existe des interactions importantes de cette pêcherie avec la grande pêche (voir paragraphe suivant).

De façon générale, on note que les rendements diminuent jusqu'en 1972 et se stabilisent ensuite.

#### *Pomadasys spp.*

Le groupe est essentiellement représenté par *Pomadasys jubelini*. Dans une étude antérieure, GONZALEZ ALBERDI (1972) avait utilisé comme période d'effort les mois de juin à décembre inclus; nous avons conservé cet intervalle dépassant un peu la saison chaude du fait que certaines années les captures sont plus tardives. C'est pour cette espèce que les chutes de rendements sont les plus spectaculaires (tabl. VI).

Les captures qui sont passées par un maximum de 2 000 tonnes en 1968 ne sont plus que d'environ 500 tonnes depuis 3 ans, alors que ces poissons de haute valeur commerciale sont toujours très recherchés. Cette espèce supporte aussi l'exploitation de la pêche au chalut de fond ainsi que celle de la pêche artisanale aux filets tournants.

#### *Chloroscombrus chrysurus*

Il est moins pêché que les espèces précédentes en raison de son faible prix de vente, mais peut représenter un fort pourcentage des prises en saison chaude lorsque les autres espèces ont un faible rendement. La prise s'effectue au détriment d'une seule classe d'âge de poissons mesurant 17 à 23 cm de longueur à la fourche.

La baisse des rendements de *C. chrysurus* depuis 1967 correspond plutôt à un report d'effort sur des espèces commercialement plus intéressantes qu'à une diminution de son abondance.

En 1977, 280 tonnes seulement ont été débarquées.

### 2.2.2. LA PÊCHERIE MAURITANIENNE DANS LA BAIE DU LÉVRIER

Peu de renseignements sont disponibles sur les prises de cette pêcherie en dehors d'une étude détaillée pour 1971 (MAIGRET, 1973). Durant cette année, 11 à 38 petites unités de 11 à 15 mètres, nommées « flotte canarienne », ont travaillé de façon très irrégulière en baie du Lévrier.

Les captures ont été de 11 600 tonnes en 1971. La pêche était surtout orientée vers la recherche de deux espèces : *Argyrosoma regium* et *Oreynopsis unicolor* qui représentaient respectivement 23 % et 17 % des captures. *S. maderensis* a constitué le principal « sous-produit » avec 2 700 tonnes débarquées (23 %) alors qu'il n'y a eu que 600 tonnes (5 %) de *S. aurita*.

Depuis 1971, cette pêcherie n'a cessé de décroître

en importance pour devenir négligeable par rapport aux autres (MAIGRET, *comm. pers.*).

### 2.2.3. AUTRES PÊCHERIES SEMI-INDUSTRIELLES

Depuis 1974 des senneurs ghanéens exploitent les eaux gambiennes. Ce sont des unités d'environ 25 mètres qui travaillent près de la côte et débarquent leurs prises à Banjul. Ils capturent surtout des sardinelles (*S. aurita* et *S. maderensis*) et des ethmaloses (*Ethmalosa fimbriata*). Cette flottille a mis à terre 13 000 tonnes de poissons en 1976. Pour des raisons de commodité propres au COPACE (1978), les déclarations officielles de ces captures sont incluses dans les prises des pays non riverains (tabl. II).

Par ailleurs, entre 1974 et 1977, des senneurs ivoiriens ont travaillé de façon épisodique dans les eaux sénégalaises. Des données complètes de prises et d'effort n'ont pu être obtenues, néanmoins l'on sait que les captures sont faibles. A partir d'avril 1977, un senneur ivoirien transborde environ 350 tonnes de poissons par mois sur un navire congélateur basé à Dakar. Depuis 1974, l'exploitation ivoirienne se fait dans les eaux casamançaises (sud du Sénégal) et elle porte principalement sur les sardinelles.

### 2.2.4. CONCLUSION SUR LES PÊCHES SEMI-INDUSTRIELLES

Toutes ces pêches exploitent les eaux côtières de deux zones bien déterminées. La première, située en Mauritanie ne supporte que l'exploitation d'une pêche de faible importance qui ne recherche pas en priorité chinchards et sardinelles. La seconde, s'étendant de Dakar à la Gambie est beaucoup plus importante. Les poissons capturés sont essentiellement des juvéniles et des jeunes reproducteurs appartenant surtout aux deux espèces de sardinelle.

Contrairement à la grande pêche, des données précises de prises et d'effort sont disponibles pour la pêche sardinière dakaroise. Un modèle de production global a été établi par BOELY et CHABANNE (1975) en considérant l'ensemble des captures des sardinières, toutes espèces réunies; la prise maximale équilibrée a été évaluée à 25 000 tonnes. Reprenant

les mêmes calculs avec trois années supplémentaires de données, le chiffre de 36 000 tonnes a été obtenu en 1976 (non publié). Ce modèle n'a pas été reconduit, certains biais pouvant intervenir :

— il existe de nombreuses interactions au niveau des pêcheries (fig. 8) depuis 1973 et les différents types de pêche ont subi de profondes modifications,

— certaines captures sont effectuées aux dépens d'individus migrants traversant la zone. Aussi des modèles propres à chaque espèce seront-ils nécessaires.

### 2.3. Les pêcheries artisanales sénégalaises

Elles sont très anciennes et peuvent être ramenées à deux grands types : la pêche au filet et la pêche à la ligne. Au Sénégal, ces exploitations artisanales se font à partir de grands centres de débarquement. Pour les petits poissons pélagiques, les centres de la côte sud pratiquent surtout la pêche au filet tournant (filets maillants encerclants et sennes tournantes coulissantes); au contraire, sur la côte nord la pêche à la ligne est prédominante (fig. 1).

Ce secteur de la pêche est en pleine expansion en raison de l'augmentation du nombre d'embarcations et surtout du fait de leur motorisation importante depuis les années soixante. De plus, la technique de capture au filet a évolué avec l'apparition de sennes tournantes en 1973.

Dans les autres pays, ces pêcheries sont de moindre importance, excepté en Gambie où elles ne concernent pratiquement qu'*Ethmalosa fimbriata* capturée près des côtes et dans le fleuve.

#### 2.3.1. LA PÊCHE À LA LIGNE

Dans les grands centres de la côte nord (Saint-Louis et Kayar) et de la presqu'île (Dakar), cette pêcherie concerne, chez les petits pélagiques côtiers, surtout des *Caranx rhonchus* de grande taille (LF = 30 à 40 cm).

L'évolution mensuelle des débarquements de cette espèce en 1976 est présentée dans le tableau VII. La capture totale a été d'environ 2 000 tonnes dont

TABLEAU VII

Débarquements de *Caranx rhonchus* capturés en 1976 par la pêche artisanale à la ligne (BERGERARD et SAMBA, *comm. pers.*)

MOIS	JANV.	FÉV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	TOTAL
SAINT-LOUIS.....	2,2	0,1	0,7	0,3	8,3	145,7	10,6	0,8	—	—	0,4	0,2	169,3
KAYAR.....	118,0	99,3	449,6	397,2	134,3	25,3	49,6	29,3	13,9	4,0	3,8	42,9	1367,2
DAKAR.....	41,0	84,2	108,7	40,6	48,7	27,0	10,2	0,9	0,6	2,4	—	12,9	377,2
TOTAL.....	161,2	183,6	559,0	438,1	191,3	198,0	70,4	31,0	14,5	6,4	4,2	56,0	1913,7

près de 70 % proviennent de Kayar durant la saison froide et plus particulièrement en mars-avril. A cette période, d'importantes concentrations peuvent être localisées au sud de la fosse de Kayar. L'étude des rendements montre également que ces poissons se trouvent un peu plus tard (juin) au niveau de Saint-Louis. Sur la côte sud, les prises sont de moindre importance (moins de 100 tonnes) et la pêche débute plus tôt (février). Ces variations d'abondance dans les différents centres correspondent

au cycle migratoire décrit pour cette espèce (BOELY *et al.*, 1978 a).

### 2.3.2. LA PÊCHE AU FILET

On peut distinguer quatre grands types d'engins. Les filets maillants encerclants et la senne tournante sont les principaux, tandis que les filets dormants et la senne de plage ont une importance moindre. Ces engins ont été décrits par divers auteurs et en particulier par la F.A.O. (GRASSET, 1972; F.A.O.,

TABLEAU VIIIa

Efforts, prises et prises par unité d'effort (p.u.e.) par quinzaine pour les filets maillants encerclants à ethmaloses basés à Mbour de mars 1972 à septembre 1973 (FREON *et al.*, 1978b)

QUINZAINES	FILETS A ETHMALOSES						
	SORTIES (nombre)	PRISES (qx) et P.U.E. (qx/sortie)					
		<i>S. maderensis</i>		<i>S. aurita</i>		<i>E. fimbriata</i>	
		prises	p.u.e.	prises	p.u.e.	prises	p.u.e.
Mars II 72.....	69	1	0.0	0	0.0	591	8.6
Avril I 72.....	23	3	0.1	0	0.0	41	1.8
Avril II 72.....	41	4	0.1	0	0.0	284	6.9
Mai I 72.....	65	13	0.2	1	0.0	370	5.7
Mai II 72.....	51	5	0.0	0	0.0	88	1.7
Juin I 72.....	63	3	0.0	0	0.0	856	13.5
Juin II 72.....	100	0	0.0	0	0.0	989	9.9
Juillet I 72.....	144	19	0.1	0	0.0	1874	13.0
Juillet II 72.....	221	0	0.0	0	0.0	2703	12.2
Août I 72.....	182	62	0.3	0	0.0	1967	10.8
Août II 72.....	237	0	0.0	0	0.0	2657	11.2
Septembre I 72.....	246	40	0.2	0	0.0	2106	8.6
Septembre II 72.....	196	0	0.0	0	0.0	2490	12.7
Octobre I 72.....		Absence de données					
Octobre II 72.....	76	40	0.5	7	0.1	231	3.0
Novembre I 72.....	173	2	0.0	7	0.0	254	1.5
Novembre II 72.....	68	10	0.1	0	0.0	105	1.5
Décembre I 72.....	12	2	0.2	0	0.0	2	0.2
Décembre II 72.....	6	0	0.0	2	0.3	0	0.0
Janvier I 73.....	23	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Janvier II 73.....	29	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Février I 73.....	16	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Février II 73.....	33	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Mars I 73.....	30	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Mars II 73.....	51	112	2.2	7	0.1	42	0.8
Avril I 73.....	30	1	0.0	0	0.0	69	2.3
Avril II 73.....	14	0	0.0	0	0.0	29	2.1
Mai I 73.....		Absence de données					
Mai II 73.....	27	0	0.0	0	0.0	295	10.9
Juin I 73.....	24	0	0.0	0	0.0	307	12.8
Juin II 73.....	137	0	0.0	0	0.0	1092	8.0
Juillet I 73.....	218	0	0.0	3	0.0	1785	8.2
Juillet II 73.....	308	0	0.0	0	0.0	2667	8.7
Août I 73.....	166	0	0.0	0	0.0	704	4.2
Août II 73.....	247	0	0.0	0	0.0	2233	9.0
Septembre I 73.....	182	0	0.0	0	0.0	524	2.9

1975). Les données de prise et d'effort dont nous disposons pour le principal centre de pêche situé à Mbour couvrent deux périodes. La première, allant de la mi-mars 1972 à la mi-septembre 1973, correspond à un plein développement de la pêche au filet maillant encerclant alors que les sennes tournantes ne faisaient qu'apparaître. L'année 1977 correspond à la seconde période durant laquelle ces sennes tournantes ont largement remplacé les filets maillants.

### 2.3.2.1. Les filets maillants encerclants

Deux types sont utilisés au Sénégal : le filet à sardinelles (mailles de 30 mm au carré) et le filet à ethmaloses, à mailles plus grandes (40 mm au carré). Le premier ne capture pratiquement que des sardinelles dont plus de 90 % de *S. maderensis*; pour le second, au contraire, *Ethmalosa fimbriata* représente plus de 80 % des prises, le reste étant

TABLEAU VIIIb

Efforts, prises et prises par unité d'effort (p.u.e.) par quinzaine pour les filets maillants encerclants à sardinelles basés à Mbour de mars 1972 à septembre 1973 (FRÉON *et al.*, 1978b)

QUINZAINES	FILETS A SARDINELLES						
	SORTIES (nombre)	PRISES (qx) et P.U.E. (qx/sortie)					
		<i>S. aurita</i>		<i>S. maderensis</i>		<i>E. fimbriata</i>	
		prises	p.u.e.	prises	p.u.e.	prises	p.u.e.
Mars II 72.....	1275	1475	1.2	15069	11.8	20	0.0
Avril I 72.....	1099	1443	1.3	11266	10.3	0	0.0
Avril II 72.....	866	806	1.0	9699	11.2	0	0.0
Mai I 72.....	1077	1406	1.3	13690	12.7	0	0.0
Mai II 72.....	1147	233	0.2	8571	7.5	0	0.0
Juin I 72.....	861	623	0.7	9060	10.5	0	0.0
Juin II 72.....	693	340	0.5	5336	7.7	0	0.0
Juillet I 72.....	650	525	0.8	5745	8.8	0	0.0
Juillet II 72.....	783	461	0.6	6344	8.1	10	0.0
Août I 72.....	528	105	0.2	3525	6.7	4	0.0
Août II 72.....	606	19	0.0	2353	3.9	62	0.1
Septembre I 72.....	520	218	0.4	2750	5.3	47	0.1
Septembre II 72.....	496	41	0.1	4888	9.9	0	0.0
Octobre I 72.....				Absence de données			
Octobre II 72.....	743	1085	1.5	4437	6.1	0	0.0
Novembre I 72.....	944	775	0.8	4769	5.1	16	0.1
Novembre II 72.....	1183	1862	1.6	9954	8.4	0	0.0
Décembre I 72.....	920	509	0.6	6226	6.8	0	0.0
Décembre II 72.....	858	608	0.7	7845	9.1	0	0.0
Janvier I 73.....	872	597	0.7	6477	7.4	0	0.0
Janvier II 73.....	833	582	0.7	5834	7.0	0	0.0
Février I 73.....	928	352	0.4	6756	7.3	0	0.0
Février II 73.....	873	785	0.9	5365	6.1	0	0.0
Mars I 73.....	978	4348	4.4	5095	5.2	0	0.0
Mars II 73.....	866	421	0.5	5409	6.2	3	0.0
Avril I 73.....	957	939	1.0	6566	6.9	0	0.0
Avril II 73.....	870	0	0	5984	7.1	0	0.0
Mai I 73.....				Absence de données			
Mai II 73.....	787	135	0.2	3569	4.5	0	0.0
Juin I 73.....	659	158	0.2	4693	7.1	20	0.0
Juin II 73.....	648	52	0.1	3322	5.1	3	0.0
Juillet I 73.....	514	233	0.5	2936	5.7	8	0.0
Juillet II 73.....	718	59	0.1	4265	6.0	15	0.0
Août I 73.....	771	358	0.5	5874	7.6	303	0.4
Août II 73.....	594	55	0.1	3658	6.2	0	0.0
Septembre I 73.....	540	11	0.0	2210	4.1	37	0.1

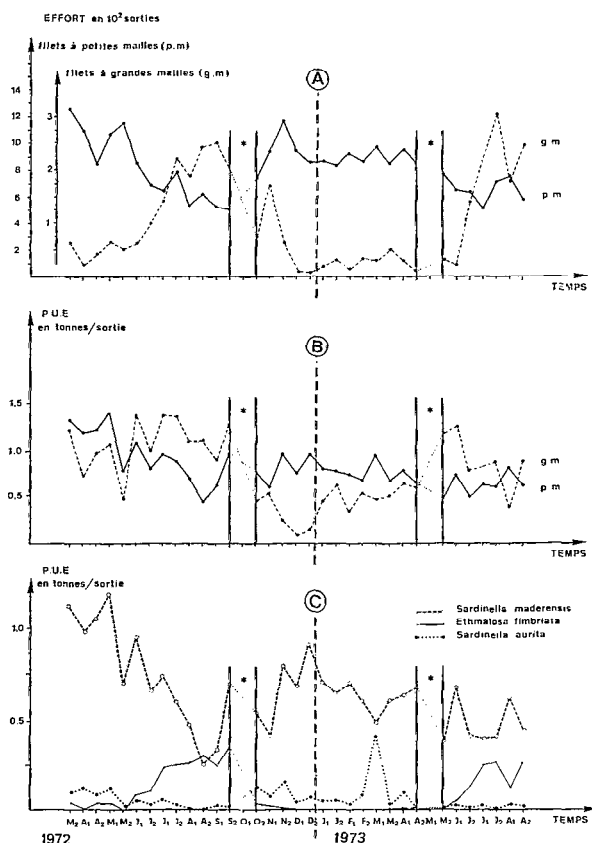


Fig. 5. — Évolution par quinzaine des efforts et des différentes p.u.e. pour la pêche artisanale au filet maillant encerclant à Mbour en 1972-73.

A — Variations de l'effort pour les deux types de filets.  
B — Variations des p.u.e. par engin.  
C — Variations des p.u.e. par espèce (les deux engins réunis).

\* : Absence de données.

TABLEAU IX

Comparaison des débarquements par engin à Mbour et Joal pour deux périodes représentatives de l'évolution de la pêche artisanale au filet

ANNÉES	FILETS MAILLANTS ENCERCLANTS		SENNES TOURNANTES		TOTAL
	Mbour	Joal	Mbour	Joal	
15 mars 1972 au 15 mars 1973.....	21600	4000*	300	1500*	27400
1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre 1977.....	550	4700	16200	14000*	35450

\* estimations.

constitué d'*Arius gambiensis* et de *Sardinella* spp. pour l'essentiel (FREON *et al.*, 1978). Pour cette raison, ce type d'engin est surtout utilisé de juin à octobre, période correspondant à l'abondance maximale des ethmaloses sur les lieux de pêche. Au contraire, les filets à petites mailles, beaucoup plus nombreux, sont utilisés tout au long de l'année, les sardinelles plates restant toujours présentes dans la zone côtière d'action de cette pêcherie (tabl. VII; fig. 5, A et C). Compte tenu du type d'engin utilisé, la composition en taille des poissons capturés est relativement constante : pour les sardinelles, les longueurs à la fourche varient de 17 à 25 cm, mais les classes de 20 à 23 cm sont de loin les mieux représentées. Les plus petits individus sont capturés le plus souvent en avril-mai. Pour les ethmaloses, ce phénomène de calibrage est encore plus net (LF comprise entre 20 et 25 cm).

Les rendements moyens annuels par sortie en 1972-73 ont été peu différents pour les deux engins, toujours voisins de 950 kg (fig. 5, B). Par contre la durée moyenne des marées a été variable : 9 heures pour la pêche avec les filets à sardinelles contre 7,5 heures pour celle utilisant les filets à ethmaloses qui sont employés plus près du lieu de débarquement. Au cours d'un cycle annuel (mi-mars 1972 à mi-mars 1973), les captures totales des filets maillants encerclants basés à Mbour ont été de 22 000 tonnes environ (tabl. IX) dont 90 % pour ceux à sardinelles. Durant la même période, à Joal, des filets à ethmaloses étaient en activité de juin à octobre essentiellement et durant le reste de l'année seuls quelques filets à sardinelles étaient utilisés. Les captures des premiers peuvent être estimées à 4 000 tonnes par an, celles des seconds à 2 500 tonnes.

### 2.3.2.2. Les sennes tournantes coulissantes

Des essais d'adaptation de cet engin à la pêche pirogrière ont été entrepris dès 1969 (GRASSET et SECK, 1970), mais son apparition dans la pêcherie n'a été effective qu'à partir de 1973. Le filet, long de 200 à 300 mètres, est porté par une pirogue de 14 mètres environ à laquelle se joignent une ou deux autres pirogues, parfois plus grandes, chargées du transport des poissons.

Les chiffres de prises et de rendements sont connus à Mbour pour 1977 (FREON et STEQUERT, 1978 b; fig. 6). La composition des captures est très différente de celle des engins précédents surtout en raison du comportement propre à chacune des deux espèces de sardinelles : alors que *S. maderensis* se disperse horizontalement lorsqu'elle est encerclée, *S. aurita* plonge et échappe aux filets maillants. La senne tournante a donc permis de capturer plus facilement ces sardinelles rondes de plus grande valeur commerciale ainsi que de nouvelles espèces pélagiques

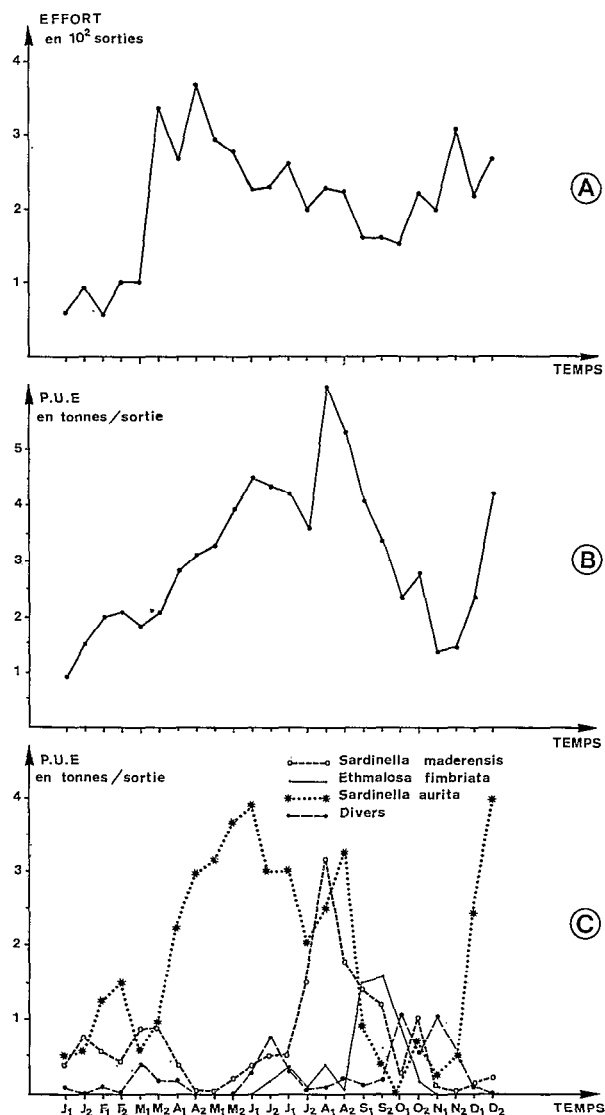


Fig. 6. — Évolution par quinzaine des efforts et des différentes p.u.e. pour la pêche artisanale à la senne tournante à Mbour en 1977.

A — Variations de l'effort.

B — Variations de la p.u.e. globale.

C — Variations de la p.u.e. pour les principales espèces.

côtières et en particulier *Pomadasys* spp., *Caranx rhonchus*, *Cybius tritor*, *Brachydeuterus auritus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Sphyræna* spp., *Euthynnus alleteratus* et *Caranx carangus* (fig. 7). L'abondance des sardinelles étant maximale de mars à septembre, c'est à cette période que l'effort de pêche sera le plus élevé (tabl. X; fig. 6, A et C).

Les prises de *S. maderensis* et de *E. fimbriata* se font sur les mêmes classes d'âge que celles des filets

maillants encerclants. Pour *S. aurita*, les jeunes reproducteurs sont les mieux représentés dans les débarquements annuels; seul le pic de décembre 1977 est dû à la capture d'individus adultes (fig. 6, C). La composition en taille des espèces secondaires est très variée, de très gros individus étant parfois capturés.

TABEAU X

Rendements moyens et composition en pourcentages des captures des sennes de plage en baie de Gorée

ANNÉES	1971	1972
NOMBRE DE COUPS DE FILET ENQUÊTES.....	64	80
PRISE MOYENNE PAR COUP (tonnes).....	1,7	1,8
<i>Sardinella aurita</i> .....	79 %	18 %
<i>Sardinella maderensis</i> .....	7 %	58 %
<i>Caranx rhonchus</i> .....	1 %	4 %
<i>Brachydeuterus auritus</i> .....	7 %	8 %
Divers.....	6 %	12 %

Les rendements sont élevés (en moyenne 3,3 tonnes par sortie); ils passent par un maximum en saison chaude où les trois espèces de clupéidés sont abondantes (tabl. X; fig. 6, B et C). En 1977, les captures de Mbour ont été de 16 000 tonnes; pour Joal, une première estimation donne le chiffre de 14 000 tonnes (tabl. IX).

En 1972-1973, au cours d'un cycle annuel, les prises totales des sennes tournantes ont été estimées à 300 tonnes pour Mbour et 1 500 tonnes pour Joal.

### 2.3.2.3. Les sennes de plage

Ce type d'exploitation, très ancien et surtout pratiqué aux environs de Dakar, n'a guère évolué. Le filet, embarqué par une pirogue, est largué et ramené à terre par traction sur les ailes depuis le bord. Les poissons ainsi isolés entre l'engin et la côte, sont essentiellement des juvéniles (5 à 15 cm) pouvant appartenir à de très nombreuses espèces pélagiques ou démersales dont les principales sont : *Sardinella maderensis*, *Sardinella aurita*, *Caranx rhonchus* et *Brachydeuterus auritus*. Les plus petits individus qui s'échappent de l'engin sont souvent récupérés par un deuxième petit filet à mailles plus fines (kili) travaillant comme une double poche lorsque la senne arrive près de la plage.

Les captures de ces très jeunes poissons sont assez faibles en poids ces dernières années (50 à 500 kg par coup) mais correspondent à un grand nombre d'individus. Le restant des prises est constitué d'une part des prédateurs de ces juvéniles (*Euthynnus alleteratus*, *Cybium tritor*, *Sphyræna* spp.) et d'autre part de jeunes reproducteurs d'espèces pélagiques côtières, pour l'essentiel *S. maderensis* et *S. aurita* de 18 à 25 cm. Bien qu'elles correspondent à un nombre d'individus moins élevé que le précédent, elles assurent la plus grande part des tonnages débarqués.

En 1971 et 1972 par exemple, les résultats de 144 enquêtes détaillées sont présentés dans le tableau X. Les pourcentages en poids des prises par espèce sont très variables pour les sardinelles. Aussi en raison de ce qui précède, une étude ultérieure de la composition en taille des débarquements sera nécessaire. La prise moyenne a été voisine de 2 tonnes/coup.

D'après les informations récentes dont nous disposons et connaissant le nombre de sennes de plage en activité au Sénégal (BERGERARD et SAMBA, *comm. pers.*), on peut estimer que la capture totale a été d'environ 5 000 tonnes en 1977.

#### 2.3.2.4. Les filets dormants

Cette famille d'engins est très hétérogène (filets de surface ou de fond, filets fixes ou dérivants, mailles différentes, etc.). Les espèces capturées sont diverses et appartiennent aussi bien au groupe pélagique que démersal. L'effort de pêche semble stable et les prises des espèces pélagiques semblent d'importance négligeable pour l'équilibre des stocks auxquels elles appartiennent. Les filets dormants sont utilisés tout au long des côtes du Sénégal, même en dehors des grands centres de débarquement.

Joal fournit un bon exemple de l'importance relative de cette pêcherie et des espèces débarquées : en 1977, 260 tonnes ont été capturées (soit 1 % du total de la pêche de ce centre) comprenant en particulier 46 % de *S. maderensis*, 13 % de *C. rhonchus*, 9 % de *C. tritor* et 7 % de *E. fimbriata*. Cette pêche a lieu principalement de novembre à juin, en dehors de la période de culture de l'arachide.

#### 2.3.3. CONCLUSION SUR LA PÊCHE ARTISANALE

On peut considérer que l'exploitation des poissons pélagiques côtiers par les lignes, les sennes de plage et les filets dormants est secondaire, sur le plan des apports pondéraux, par rapport aux autres types de pêche depuis les dix dernières années.

La pêche piroguère au filet est par contre beaucoup plus importante et deux faits marquants ont

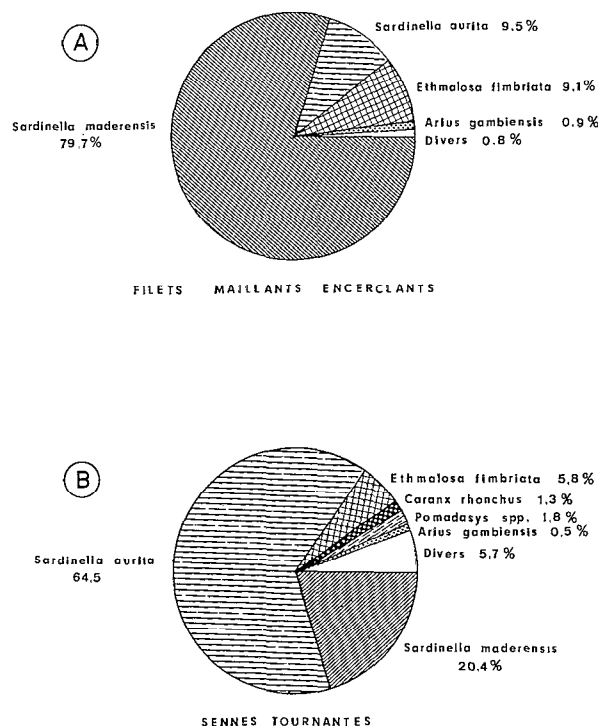


Fig. 7. — Proportions des principales espèces pour chacun des grands types de pêche au filet à Mbour.

A — Filets maillants encerclants en 1972-73 au cours d'un cycle annuel.

B — Sennes tournantes en 1977.

contribué à modifier profondément sa physionomie depuis 1972-1973 :

— le premier correspond au remplacement des filets maillants encerclants par les sennes tournantes : avant 1972, les premiers assuraient la quasi-totalité des débarquements de la côte sud alors qu'en 1977 ils ne sont plus responsables que d'environ 20 % des prises de la même région, le reste provenant pour l'essentiel des sennes tournantes;

— Le deuxième événement est le développement d'autres centres de pêche : Joal est devenu l'égal de Mbour; plus au sud, à Djiffère, une usine de farine est entrée en activité dès février 1977 et, sur la côte nord, les sennes tournantes ont fait leur apparition depuis 1974.

Les conséquences de ces changements sont les suivantes :

— modification de la composition spécifique des captures, due en particulier au remplacement partiel de *S. maderensis* par *S. aurita* (fig. 7),

— augmentation des rendements par sortie; ils sont trois fois plus importants pour les sennes tournantes, amélioration qui dépasse les premières estimations effectuées (GRASSET, 1972),

— extension des zones de pêche et diminution des temps de trajet en mer (multiplication des grands centres de débarquement et acquisition de moteurs plus puissants),

— déplacements des populations de pêcheurs, soit pour suivre les migrations du poisson, soit en fonction de facteurs socio-économiques; ainsi, le centre de Djiffère accueille beaucoup de pêcheurs utilisant des filets maillants encerclants en raison de la richesse de la région en *S. maderensis* et en *E. fimbriata*; de plus, ils ont l'assurance de vendre ce poisson à l'usine à un prix fixe, quelle que soit l'espèce.

Bien que toutes les données ne soient pas encore disponibles, on peut estimer qu'en 1972-73, de Dakar à la frontière nord-gambienne, les captures annuelles de la pêche artisanale au filet encerclant étaient d'environ 35 000 tonnes dont 65 % de *S. maderensis*, 20 % d'*E. fimbriata* et 10 % de *S. aurita*. En 1977, elles sont passées à près de 60 000 tonnes pour la même zone avec environ 50 % de *S. aurita*, 35 % de *S. maderensis* et 10 % d'*E. fimbriata*. Cette dernière espèce est aussi débarquée en grande quantité par les pêcheries fluviales de la Gambie et de façon moins importante par celles du Sénégal. Les estimations de prises annuelles pour ces deux pêcheries sont respectivement de 10 000 et 300 tonnes (SCHEFFERS, 1973 et 1976).

La pêche artisanale est donc d'une importance telle de Dakar à la Gambie que depuis 1977 ses captures en poissons pélagiques côtiers sont environ le double de celle de la pêcherie sardinière dakaroise.

#### 2.4. La pêcherie des thoniers

Au début de chaque marée, les thoniers, basés à Dakar, canneurs essentiellement, capturent de l'appât vivant constitué de petits poissons pélagiques.

TABLEAU XI

Captures d'appât vivant par la pêche thonière de 1958 à 1977 estimées d'après le nombre de marées ( ) ou calculées d'après enquêtes

CAMPAGNES (novembre à mai environ)	CAPTURES en tonnes	ANNÉES	CAPTURES en tonnes
1958-59.....	(199)	1968	(788)
1959-60.....	(186)	1969	600
1960-61.....	(342)	1970	469
1961-62.....	(384)	1971	567
1962-63.....	(469)	1972	442
1963-64.....	(751)	1973	487
1964-65.....	(482)	1974	538
1965-66.....	(479)	1975	492
1966-67.....	(618)	1976	(449)
		1977	509

Cet appât est prélevé le plus souvent dans la baie de Gorée (fig. 1), avant le départ en haute mer pour la pêche au thon.

Cette pêche a débuté en 1955 et a fait l'objet d'études permettant de connaître l'évolution du nombre de bateaux et de marées (CHAMPAGNAT, 1968; CHAMPAGNAT et LE MARREC, 1972; PIANET, *comm. pers.*). Au départ, 6 thoniers seulement étaient en activité; leur effectif s'est accru jusqu'en 1963-64 où il atteignit 63 unités. De 1964 à 1967, celui-ci a diminué (une quarantaine de bateaux) pour remonter jusqu'à 64 en 1970. Depuis cette date, le nombre des canneurs n'a cessé de diminuer pour se stabiliser autour de 25-30 unités depuis 1973-74.

La période importante pour la pêche au thon pratiquée à partir de Dakar n'est que de 7 à 8 mois par an; cette période se situait autrefois en saison

TABLEAU XII

Composition spécifique des captures d'appât vivant par les thoniers canneurs en 1977

ESPÈCES	TOTAL des captures	POURCENTAGES											
		JANV.	FÉV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.
<i>Sardinella aurita</i> .....	268	—	58	—	43	32	39	95	80	40	14	80	—
<i>Sardinella maderensis</i> ...	160	—	—	—	36	42	28	5	15	55	72	20	—
<i>Caranx rhonchus</i> .....	19	—	42	54	21	3	—	—	—	4	7	—	—
<i>Brachydeuterus auritus</i> .	4	—	—	36	—	—	—	—	—	1	5	—	—
<i>Engraulis guineensis</i> ...	54	—	—	10	—	22	33	—	—	—	—	—	—
<b>Autres</b> .....	6	—	—	—	—	1	—	—	5	—	2	—	—
<b>TOTAL DES CAPTURES</b> (en tonnes).....	511	—	1	3	43	93	100	84	77	58	38	14	—



froide, elle se situe maintenant de mars à novembre (PIANET, *comm. pers.*).

Les prises d'appât s'effectuent à l'aide d'une petite senne tournante (bolinche), le plus souvent de nuit au lamparo. La principale caractéristique de cette pêche est que la prise d'appât par marée est peu variable quelle que soit l'abondance du poisson; en effet, le bateau ne quitte la baie que lorsqu'il a capturé une quantité minimale de poisson indispensable à la pêche au thon. Ainsi de 1969 à 1977, les captures moyennes par marée ont été d'environ 1 tonne. Sur cette base de calcul et connaissant le nombre annuel de marées, nous avons évalué les prises de 1958 à 1968. Elles sont de l'ordre de 500 tonnes par an (tabl. XI).

Les poissons capturés sont essentiellement des jeunes clupéidés et carangidés; à titre d'exemple, la composition spécifique pour 1977 a été calculée d'après les renseignements communiqués par les patrons de pêche après chaque marée (tabl. XII).

La taille des individus recherchés est toujours faible, les prises étant effectuées au détriment des jeunes classes d'âge (moins de 1 an). Ainsi, pour les sardinelles et les chinchards, le nombre de poissons au kilogramme se situe entre 20 et 80, ce qui correspond à des individus dont la taille (L.F) est comprise

entre 9 et 15 cm. De ce fait, il existe, comme pour les sennes de plage, une opposition entre le faible poids des captures et le grand nombre de poissons qu'il représente.

### 3. INTERACTIONS AU NIVEAU DES DIFFÉRENTS TYPES DE PÊCHES

Il se dégage de ce qui précède que les pêches hauturières capturent surtout des individus adultes dont elles suivent les migrations. A l'opposé, les pêches semi-industrielles et artisanales travaillent presque exclusivement sur les juvéniles et les jeunes reproducteurs avant que ceux-ci ne quittent la zone de pêche. Cette zone correspond généralement à une nurserie (de Dakar à la Gambie, baie du Lévrier). Dans ces conditions, de nombreux types de relations peuvent exister.

#### 3.1. Interactions concernant *Sardinella aurila*

Pour cette espèce, les interactions possibles ont été décrites en adoptant les dénominations suivantes (fig. 8) :

- - Relations instantanées : elles correspondent à la concurrence immédiate entre les différentes pêches

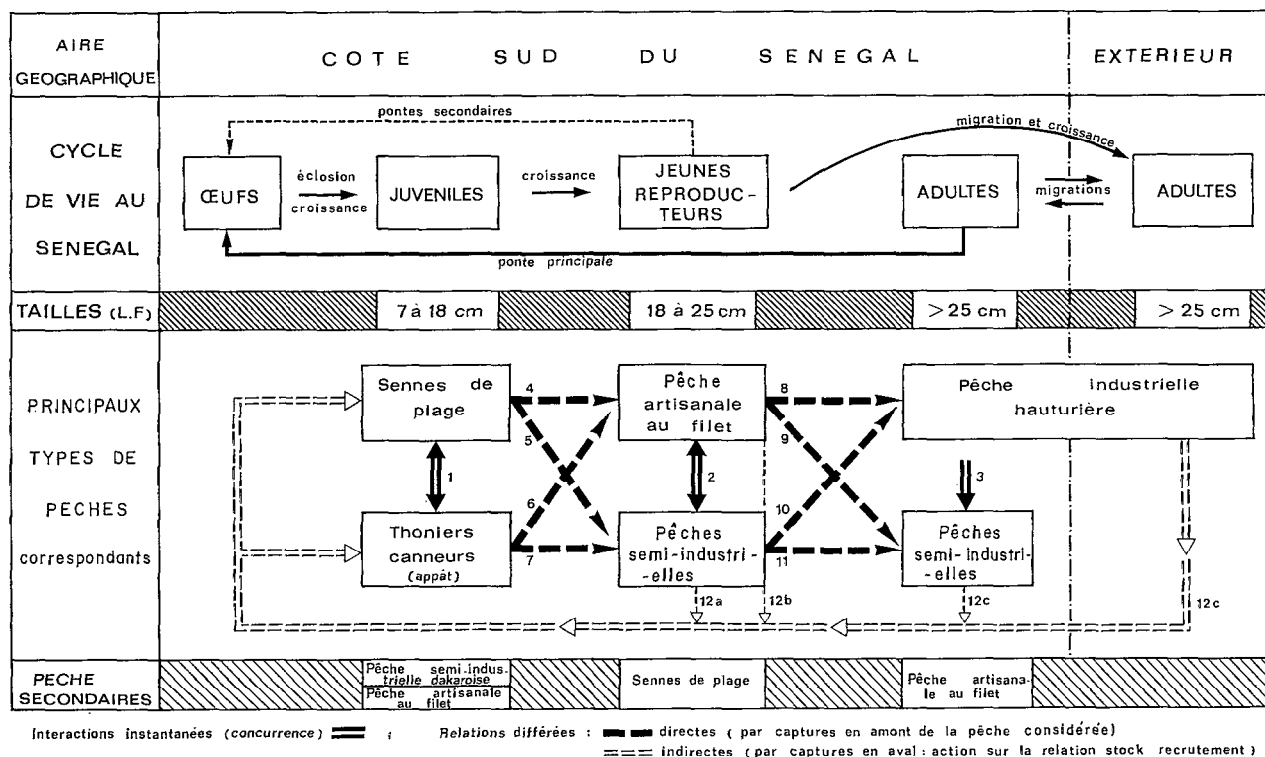


Fig. 8. — Schéma des interactions des différents types de pêche de *Sardinella aurila* pour la côte sud du Sénégal (de 13°30' à 15° N).

lorsqu'elles recherchent simultanément et dans la même zone la même classe d'âge. Selon l'importance relative des pêcheries, elles peuvent être bilatérales (relations 1 et 2 de la fig. 8) ou unilatérales (relation 3).

— *Relations différées directes* : elles ont lieu lorsque des strates d'âge successives font chacune l'objet d'une exploitation particulière. Elles sont toujours unilatérales. La pêcherie voit alors son propre recrutement diminué par les captures des pêcheries situées en amont (relations 4 à 11).

— *Relations différées indirectes* : elles s'exercent à plus long terme si les variations d'intensité de l'exploitation des reproducteurs sont telles qu'elles provoquent des variations sensibles du recrutement (relations 12, a, b, c).

Bien que toutes ces interactions puissent avoir lieu en théorie, elles ne sont pas d'égale importance et leur mise en évidence reste difficile (complexité du schéma, interférence avec les facteurs hydro-climatiques). Les relations les plus importantes sont l'interaction 2 (entre la pêche semi-industrielle dakaroise et la pêche piroguière au filet depuis 1973) ainsi que la relation 3 responsable de la baisse des rendements enregistrée pour les senneurs dakarois depuis 1966 au niveau des captures d'individus adultes (concurrence avec la grande pêche). Les relations 12 (a, b et c) ne semblent pas prépondérantes à l'heure actuelle du fait que l'amplitude des variations d'abondance du stock due à la pêche n'est probablement pas suffisamment grande pour que la relation stock-recrutement ait un rôle primordial. Par contre, d'importantes variations du recrutement peuvent être associées à celles de l'hydroclimat.

En raison de ce qui précède, il apparaît que pour *S. aurita* un modèle de production particulier puisse être envisagé pour la gestion de la fraction du stock de jeunes reproducteurs capturée par les pêches sénégalaises.

Pour l'ensemble du stock de cette espèce (jeunes + adultes), il sera par contre indispensable d'obtenir des données de prises et d'efforts plus complètes sur la pêche hauturière.

### 3.2. Interactions concernant les autres espèces

Pour *S. maderensis*, le schéma est très voisin du précédent. La relation principale est ici aussi l'interaction instantanée entre la pêche piroguière au filet et la pêche semi-industrielle dakaroise. La hausse des rendements de cette dernière entre 1973 et 1976 est expliquée par le changement de physionomie de la première. La diminution des p.u.e. en 1977 est probablement due à la conjonction de l'exploitation ghanéenne en Gambie, de l'arrivée au Sénégal de la flotte industrielle polonaise et du redéploiement de la pêche artisanale.

Peu de différences existent concernant *C. rhonchus*.

Ici, c'est surtout la pêche hauturière qui présente une relation instantanée unilatérale avec la pêche artisanale à la ligne et la pêcherie sardinière dakaroise.

Pour les autres espèces (*Scomber japonicus*, *Trachurus* spp., *Pomadasys jubelini*), les schémas sont beaucoup plus simples, l'exploitation n'étant effectuée que par trois types de pêche au maximum.

En plus des interactions entre pêcheries, peuvent exister diverses relations interspécifiques; souvent très complexes, elles sont difficiles à mettre en évidence et à expliquer. Deux d'entre elles pourraient intervenir dans la zone.

— Remplacement d'une espèce surpêchée par une espèce écologiquement voisine : ce pourrait être le cas de *Sardinella aurita* dont l'exploitation intense serait responsable des augmentations de p.u.e. observées pour *Sardina pilchardus* à partir de 1971 et peut-être aussi pour *Sardinella maderensis* depuis 1968. Notons toutefois que pour *S. pilchardus* diverses hypothèses explicatives ont été avancées parmi lesquelles les tendances à long terme dans les variations de l'hydroclimat (FRÉON et STEQUERT, 1978 a). De même pour *S. maderensis* d'autres explications du phénomène peuvent être proposées (interactions des pêcheries, influence de la commercialisation).

— Pêche simultanée sur des stocks de résiliences inégales provoquant la surpêche de l'espèce la moins résistante à l'exploitation. Ce phénomène peut expliquer la surexploitation des maquereaux, moins résistants que les chinchards auxquels ils sont associés. De même *Pomadasys jubelini* a été largement surexploité par les pêches sénégalaises qui capturent surtout des sardinelles pouvant supporter un effort de pêche plus grand.

### 4. CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette première étude avait pour but principal de décrire les différents types de pêche de poissons pélagiques côtiers de la zone sénégal-mauritanienne en soulignant les interactions qu'elles présentent et la complexité des phénomènes régissant l'état des stocks. L'importance des captures de juvéniles et de jeunes reproducteurs est à souligner particulièrement au niveau de la nurserie sénégalienne où, en 1977 par exemple, les flottes artisanales et semi-industrielles ont débarqué environ 90 000 tonnes de sardinelles auxquelles viennent se rajouter 35 000 tonnes de ces poissons capturés par la flotte chalutière polonaise (celle-ci ayant obtenu des accords de pêche dans les eaux sénégalaises pour cette année). Lorsque plus de données seront disponibles, des modèles de production ou des études par simulation pourront être utilisées.

Dès à présent, l'interprétation des données de prises et de quelques rendements en notre possession permettent d'émettre des hypothèses sur le niveau d'exploitation des principaux stocks. Ainsi, pour *S. aurita*, avant de connaître la nouvelle répartition par espèce des captures de l'U.R.S.S., on avait estimé qu'en 1974 la prise totale était d'environ 400 000 tonnes et que l'on était proche de l'optimum d'exploitation. Si l'on en croit les derniers chiffres fournis par les chercheurs soviétiques, l'espèce serait actuellement sous-exploitée. Pour *S. maderensis*, les captures pourraient encore être accrues alors que pour les carangidés il semble que l'on soit proche de l'optimum. L'augmentation considérable des prises de *Sardina pilchardus* en quelques années, dans le nord de la zone sénégal-mauritanienne, correspond à un déplacement momentané du stock joint à une possible augmentation de sa biomasse, les deux phénomènes étant liés à des facteurs climatiques. Pour *Scomber japonicus* par contre, l'effort de pêche optimal a été dépassé depuis 1972 provoquant une surexploitation de cette espèce.

Considérées dans leur ensemble, les ressources de poissons pélagiques côtiers ne semblaient pas encore surexploitées en 1976, ce que confirmeraient les estimations hydro-acoustiques menées sur ce stock, mais ne laissent pas entrevoir la possibilité d'une nouvelle augmentation importante des captures des espèces actuellement exploitées.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à exprimer tous leurs remerciements à M. J. CHABANNE pour leur avoir fourni des données historiques de base sur la pêche artisanale de Mbour et qui a bien voulu corriger cet article. Ces remerciements s'adressent également à M<sup>lle</sup> S. SENE, M. I. SOW et M. A. BENGHA, techniciens du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye pour leur participation à la saisie des données.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.  
le 13 février 1979.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOELY (T.), 1971. — La pêche industrielle de *Sardinella aurita* dans les eaux sénégalaises de 1966 à 1970. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 31 : 27 p. *multigr.*
- BOELY (T.), 1978. — Les poissons pélagiques au Sénégal. — La pêche de *Caranx rhonchus*. *Bull. Inst. Fondam. Afr. Noire* (sous presse).
- BOELY (T.) et CHABANNE (J.), 1975. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal. La pêche sardinière à Dakar : État actuel et perspectives. *Bull. Inst. Fondam. Afr. Noire* ; 4 : 859-886.
- BOELY (T.), CHABANNE (J.) et FREON (P.), 1978 a. — Schémas des cycles migratoires, lieux de concentrations et périodes de reproduction des principales espèces de poissons pélagiques côtiers dans la zone sénégal-mauritanienne, in : Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26° N à 5° N). *COPACE/PAGE Series 78/10* (sous presse).
- BOELY (T.), CHABANNE (J.), FREON (P.) et STEQUERT (B.), 1978 b. — Cycle sexuel et migrations de *Sardinella aurita* sur le plateau ouest-africain des îles Bissagos à la Mauritanie. *Symposium sur le Courant des Canaries* ; comm. n° 92, avril 1978, Las Palmas, Gran Canaria, Espagne.
- BOELY (T.) et CHAMPAGNAT (G.), 1969. — La pêche industrielle au Sénégal des poissons pélagiques côtiers, 1967-1968. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 22 : 9 p. *multigr.* + annexes.
- BOELY (T.), CHAMPAGNAT (G.) et CONAND (F.), 1969. — Reproduction et cycle biologique de *Sardinella aurita* (C. et V.) des côtes sénégalaises. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 21 : 13 p. *multigr.*
- BOELY (T.) et FREON (P.), 1978. — Les ressources en poissons pélagiques des côtes ouest-africaines entre la Mauritanie et le fleuve Congo. F.A.O. (sous presse).
- BOELY et ØSTVEDT, 1976. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal. Observations faites à bord du navire usine « ASTRA » de la Mauritanie aux îles Bissagos. *Arch. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 34 : 26 p. *multigr.* ; *Bull. Inst. Fondam. Afr. Noire* (sous presse).
- BOELY (T.), ØSTVEDT (O. J.), MYKLEVOLL (S.) et SECK (M.), 1974. — Composition par espèce et par taille des captures du navire-usine Astra. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 58 : 9 p. *multigr.*
- BOELY (T.), WYSOKINSKI (A.) et ELWERTOWSKY (J.), 1973. — Les chinchards des côtes sénégalaises et mauritaniennes. *Biologie-Déplacements-Ressources. Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 46 : 47 p. *multigr.*
- CHABANNE (J.) et ELWERTOWSKY (J.), 1973. — Cartes de rendements de la pêche des poissons pélagiques sur le plateau continental nord-ouest africain de 11° à 26° N. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* ; 49 : 8 p., 88 cartes.
- CHAMPAGNAT (G.), 1966. — Indice relatif d'abondance saisonnière des sardinelles de la Petite Côte du Sénégal.

- Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 1 : 11 p. multigr.
- CHAMPAGNAT (C.), 1968. — Les campagnes thonières de « Pêche fraîche » à Dakar (1955-1967). *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 15 : 51 p. + annexes, multigr.
- CHAMPAGNAT (C.) et LE MARREC (R.), 1972. — La pêche thonière à Dakar en 1970 et 1971. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 41 : 51 p. multigr.
- CONAND (C.), 1977. — Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité de la sardinelle ronde, *Sardinella aurita* : pêche sardinière dakaroise en 1975 et premier semestre 1976. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. XV, n° 4 : 301-312.
- CONAND (F.), 1977. — Œufs et larves de la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) au Sénégal : distribution, croissance, mortalité, variations d'abondance de 1971 à 1976. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. XV, n° 3 : 201-214.
- COPAGE, 1978. — Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26° N à 5° N). *COPACE/PACE Series*, 78/10 (Fr) (sous presse).
- DOMANEVSKI (L. N.) et BARKOVA (N. A.), 1979. — Particularités de la répartition et état des stocks de sardine (*sardina pilchardus*) au large de l'Afrique nord-occidentale, in : Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26° N à 5° N). *COPACE/PACE Series* 78/10 (sous presse).
- ELWERTOWSKY (J.), GONZALEZ ALBERDI (P.), CHABANNE (J.) et BOELY (T.), 1972. — Première estimation des ressources pélagiques du plateau continental nord-ouest africain (zone de transition nord de l'Atlantique centre-est). *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 42/34 p. multigr.
- F.A.O., 1975. — Catalogue of small scale fishing gear. Ed. by Fishing News (Books) Ltd. : 191 p.
- F.A.O., 1976. — Bulletin statistique du COPACE. Comité des Pêches pour l'Atlantique Centre-Est. F.A.O., Rome, août 1976 : 130 p.
- F.A.O., 1976. — Évaluation des ressources halieutiques de l'Atlantique Centre-Est. Rapport de la troisième session du Groupe de Travail de l'évaluation des ressources du COPACE. F.A.O. Fish. Rep.; 183 : 135 p.
- F.A.O., 1978. — Report of the *ad hoc* Working Party on sardina *Sardina Pilchardus*, Walb.). *COPACE/PACE Series* (sous presse).
- FRÉON (P.), 1976. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal : recueil de statistiques de la pêche des sardi-niers dakarois en 1976. *Archive Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 44 : 40 p. multigr.
- FRÉON (P.) et STEQUERT (B.), 1978 a. — Note sur la présence de *Sardina pilchardus* (Walb.) au Sénégal. Symposium sur le Courant des Canaries : Upwelling et Ressources vivantes ; comm. n° 94, avril 1978, Las Palmas, Gran Canaria, Espagne.
- FRÉON (P.) et STEQUERT (B.), 1978 b. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal : recueil de statistiques de la pêche au filet tournant à Mbour en 1977. *Archive Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 61 : 34 p. multigr.
- FRÉON (P.), STEQUERT (B.), CHABANNE (J.) et BOELY (T.), 1978. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal : recueil de statistiques de la pêche artisanale aux filets maillants encerclants à Mbour (1972-1973). *Archive Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye* (sous presse).
- GONZALEZ ALBERDI (P.), 1972. — Effort et prise par unité d'effort dans la pêche sénégalaise du « Sompat » *Pomadasys jubelini*. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 37 : 16 p. multigr.
- GRASSET (G.) et SECK (A.), 1970. — Essais d'adaptation de la senne tournante et coulissante dans la pêche artisanale (piroguière) au Sénégal. Projet F.S. F.A.O. SEN/264 ; rapp. 8/70 : 5 p. multigr.
- GRASSET (G.), 1972. — Essais-démonstrations comparatifs d'emploi d'une senne tournante et coulissante adaptée à la pêche piroguière. Rapp. Tech. PNUD F.S. F.A.O. Proj. SEN/66/508, « Étude et mise en valeur des ressources en poissons pélagiques », Sénégal ; 4/72 : 22 p. multigr.
- KRIVOSPITCHENKO (S. G.), 1978. — Le maquereau *Scomber japonicus* de la région du littoral saharien, in : Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26° N à 5° N). *COPACE/PACE Series*, 78/110 (Fr) (sous presse).
- MAIGRET (J.), 1973. — La pêche des senneurs dans la baie du Lévrier en 1971. *Bull. Labor. Pêches Nouadhibou*; 2 : 35-55.
- MAIGRET (J.), 1974. — La sardine sur les côtes de Mauritanie (*Sardina pilchardus*). *Bull. Inst. Fondam. Afr. Noire*, XXXVI, sér. A (3) : 715-721.
- MARCHAL (E.) et BOELY (T.), 1977. — Évaluation acoustique des ressources en poissons du plateau continental ouest-africain des îles Bissagos (11° N) à la pointe Stafford (28° N). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. XV, n° 2 : 139-161.
- OVERKO (S. M.), 1971. — Studies of length structure of the *Caranx rhonchus* stock off the West-african coast (Cape Verde-Cape Blanc). *C.I.E.M. Pelag. Fish. Com.* C.M. 1971/G : 3.
- SCHEFFERS (W. J.), 1973. — Étude de *Ethmalosa fimbriata* (Bowdich) dans la région sénégalaise. 2<sup>e</sup> note : la pêche et le stock des ethmaloses dans le fleuve Sénégal et la région de Saint-Louis. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*; 45 : 21 p. multigr.
- SCHEFFERS (W. J.), 1976. — The fishery resources of the Gambia. *Proj. Tech. Paper Develop. Inshore Fishery Gambia*; 1 : 34 p.
- STAIU (I.) et MAXIM (C.), 1974. — Observations sur la biologie et la dynamique du maquereau espagnol (*Scomber japonicus colias* GMELIN). *Cercetari marine, I.R.C.R.*; n° 7 : 113-128.